

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ✓ • FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-255552
(P2003-255552A)

(43) 公開日 平成15年9月10日 (2003.9.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード*(参考)
G 0 3 F 7/20	5 0 5 5 0 1	G 0 3 F 7/20	5 0 5 2 H 0 4 8 5 0 1 2 H 0 9 1
B 2 3 K 26/06		B 2 3 K 26/06	A 2 H 0 9 7
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	1 0 1 4 E 0 6 8
G 0 2 F 1/1335	5 0 5	G 0 2 F 1/1335	5 0 5
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)			

(21) 出願番号 特願2002-59992(P2002-59992)

(22) 出願日 平成14年3月6日(2002.3.6)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 小椋 行夫

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

(74) 代理人 100086759

弁理士 渡辺 喜平

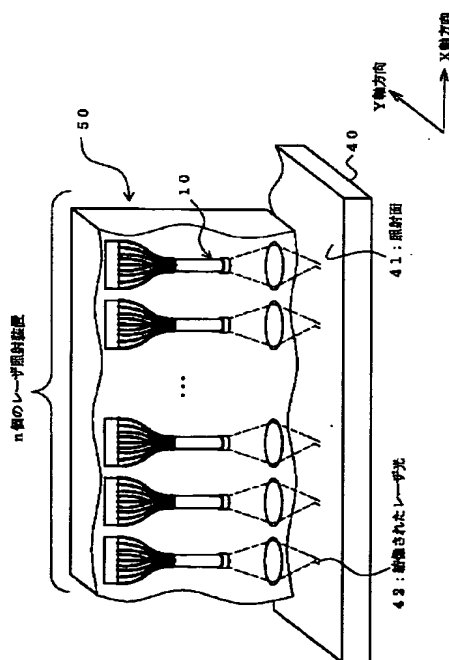
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザ照射装置並びに走査レーザ光を用いた露光方法及び走査レーザ光を用いたカラーフィルタの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 レーザ光が照射される被照射物の所定位置に複数の均一なレーザ光を同時に走査する、照射効率及び照射品質に優れたレーザ照射装置並びに走査レーザ光を用いた露光方法及び走査レーザ光を用いたカラーフィルタの製造方法の提供を目的とする。

【解決手段】 レーザ照射装置1は、複数の半導体レーザの配設された半導体レーザアレイ11、レーザ光を伝搬する光伝搬手段12、照射パターン21の形成されたマスク20及び照射パターン21から照射されたレーザ光を結像する結像光学素子31を備えた光学ユニット10と、この光学ユニット群50を移動させるX-Yテーブル60と、を具備した構成としてある。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光を発する複数の半導体レーザの配設された半導体レーザアレイ、前記レーザ光を伝搬する光伝搬手段、前記レーザ光を照射する照射パターンの形成されたマスク及び前記照射パターンから照射された前記レーザ光を結像する結像光学素子を備えた光学ユニットと、

この光学ユニット及び／又は前記レーザ光が照射される被照射物を移動させる移動手段と、を具備したことを特徴とするレーザ照射装置。

【請求項2】 前記光伝搬手段を、前記複数の半導体レーザが発するレーザ光を伝搬する複数の光ファイバを束ねたバンドルファイバと、このバンドルファイバの先端に連結された単線の光ファイバとで構成したことを特徴とする請求項1記載のレーザ照射装置。

【請求項3】 前記光伝搬手段を、前記複数の半導体レーザが発するレーザ光を伝搬する光導波板としたことを特徴とする請求項1又は2記載のレーザ照射装置。

【請求項4】 前記マスクに複数の前記照射パターンを形成したことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のレーザ照射装置。

【請求項5】 前記マスクが、細長い形状に形成された前記照射パターンを有し、前記移動手段が、前記照射パターンの長手方向に、前記光学ユニット及び／又は前記被照射物を移動させることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のレーザ照射装置。

【請求項6】 前記光学ユニットを、複数配設したことを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載のレーザ照射装置。

【請求項7】 複数の前記光学ユニットを、二次元的に配設したことを特徴とする請求項6記載のレーザ照射装置。

【請求項8】 レーザ光を発する光学ユニットを被照射物に対して相対的に移動させることにより、複数の前記レーザ光を前記被照射物の所定の露光位置に走査させて、露光を行う方法であって、半導体レーザアレイに配設された複数の半導体レーザの発する前記レーザ光を合成する工程と、合成された前記レーザ光をマスクの照射パターンから照射する工程と、照射された前記レーザ光を結像する工程と、を有することを特徴とする走査レーザ光を用いた露光方法。

【請求項9】 レーザ光を発する光学ユニットをカラーフィルタ基板に対して相対的に移動させることにより、複数の前記レーザ光を前記カラーフィルタ基板の所定の露光位置に走査させて、カラーフィルタを製造する方法であって、半導体レーザアレイに配設された複数の半導体レーザが

発する前記レーザ光を合成する工程と、合成された前記レーザ光をマスクの照射パターンから照射する工程と、照射された前記レーザ光を結像する工程と、を有することを特徴とする走査レーザ光を用いたカラーフィルタの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザ照射装置並びに走査レーザ光を用いた露光方法及び走査レーザ光を用いたカラーフィルタの製造方法に関する。特に、複数の半導体レーザから発せられるレーザ光を照射する光学ユニットと、この光学ユニット及び／又は被照射物を移動させる移動手段とを用いて、レーザ光が照射される被照射物の所定位置に複数の均一なレーザ光を同時に走査することを可能とした、照射効率及び照射品質に優れたレーザ照射装置並びに走査レーザ光を用いた露光方法及び走査レーザ光を用いたカラーフィルタの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、液晶材料や有機EL素子材料などを用いた表示板は、その製造工程において、表示板とはほぼ同じ大きさのマスクの上からレーザ光を照射するマスク露光が行われてきた。たとえば、カラーTFT（Thin Film Transistor）液晶ディスプレイなどの液晶表示板においては、構成部品の一つであるカラーフィルタを製造する際に、ブラックマトリックスや色材膜を形成する工程で、上記マスク露光が行われてきた。

【0003】また、上記マスクには、表示板の照射面全面に対する複数の照射パターン（開口部）が形成されていた。このため、マスク露光の技術は、被照射物の照射面における全ての所定の露光位置に同時にレーザ光を照射できるので、作業時間が短くてすみ生産性に優れているといった特徴があった。また、マスク露光の技術を用いると、表示板等の被照射物に、均一な光強度分布のレーザ光を照射することもできた。

【0004】ところで、上記表示板等を製造する各メーカーは、表示板等の大型化や画像の鮮明度を向上させるための基礎的な研究開発を行うとともに、製品化する際に必要となる生産技術的な研究開発も行ってきた。

【0005】たとえば、従来のマスク露光の技術を用いて、大型の表示板等を生産するためには、大型のマスクを製作するとともに、大型のレーザ光照射装置を使用して露光を行う必要があった。また、表示板に映し出される画像の鮮明度を向上させるためには、たとえば、液晶表示板におけるカラーフィルタのR（赤色）、G（緑色）、B（青色）の色材膜の各パターンを微細化するとともに、各パターンのピッチを狭くする必要がある。このためには、マスクに微細化され、かつ、狭ピッチ化さ

れた照射パターンを形成する必要があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、大型のマスクに微細化され、かつ、狭ピッチ化された照射パターンを精度良く形成することは、技術的に極めて困難であった。このため、表示板を大型化するとともに、画像の鮮明度を向上させるためには、従来にはない新たな露光技術を開発する必要があった。

【0007】なお、新たな露光技術として、レーザ光をポリゴンミラーやガルバノミラー等の偏向光学素子で偏向走査する、レーザプリンタのようなレーザ走査装置を用いる露光技術が想定される。この技術は、表示板が大型化し走査範囲が広くなると、光学系に関する構造が大型化するといった短所がある。また、偏向光学素子を用いてレーザ光を走査する技術は、光学系が大きいため、複数のレーザ光を同時に走査することが困難であり、上記マスク露光に比べて、生産性が極めて低いといった短所がある。

【0008】さらに、 $f\theta$ レンズなどの結像レンズを用いているため光軸付近と走査の周辺部では、レーザ光の形状などが異なってしまう、所定の露光位置に精度良くレーザ光を照射することができないといった短所がある。このため、上記レーザ走査装置を用いる技術は、上記問題を解決することができない。

【0009】また、新たな露光技術として、レーザ溶接機などのレーザ加工装置を用いる技術も想定される。この技術で用いられるレーザ加工装置は、光源としてCO₂レーザやNd:YAGレーザを用い、出力の大きなレーザ光を光ファイバで導き光学素子で集光している。このレーザ加工装置は、光源及び光学系に関する部品が大きいため、複数のレーザ光を同時に走査することが困難であり、上記マスク露光に比べて、生産性が極めて低いといった短所がある。このため、上記レーザ加工装置を用いる技術は、上記問題を解決することができない。

【0010】さらに、上述したレーザ走査装置やレーザ加工装置を用いる技術によれば、レーザ光を任意のスポットに照射する際、その光学系に起因して、ビームスポットの光強度は、中心部が最も光強度分布の強いガウス分布となる。このため、均一な光強度分布のレーザ光を照射することができないといった短所がある。

【0011】上述したように、マスク露光の技術に代わって、レーザ光を照射パターンに沿って走査させる技術が想定される。しかし、これらの技術は、上記マスク露光のように被照射物の照射面全体にレーザ光を同時に照射することができないので、生産性が極めて低く実際の生産工程においては採用することができない。このため、光源をも含めた光学系を小型化することによって、複数のレーザ光を同時に走査することを可能とするレーザ照射装置を開発する必要があった。また、このレーザ照射装置は、レーザ光の照射品質を向上させる観点か

ら、ビームスポットの光強度が均一となるように、均一な光強度分布のレーザ光を照射する必要があった。

【0012】本発明は、上記問題を解決すべくなされたものであり、レーザ光が照射される被照射物の所定の露光位置に複数の均一なレーザ光を同時に走査する、照射効率及び照射品質に優れたレーザ照射装置並びに走査レーザ光を用いた露光方法及び走査レーザ光を用いたカラーフィルタの製造方法の提供を目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のレーザ照射装置は、レーザ光を発する複数の半導体レーザの配設された半導体レーザアレイ、前記レーザ光を伝搬する光伝搬手段、前記レーザ光を照射する照射パターンの形成されたマスク及び前記照射パターンから照射された前記レーザ光を結像する結像光学素子を備えた光学ユニットと、この光学ユニット及び／又は前記レーザ光が照射される被照射物を移動させる移動手段と、を具備した構成としてある。このようにすることにより、光学ユニットを小型化、軽量化することができ、光学ユニットを高速で、かつ、精度良く移動させることができる。

【0014】また、本発明のレーザ照射装置は、前記光伝搬手段を、前記複数の半導体レーザが発するレーザ光を伝搬する複数の光ファイバを束ねたバンドルファイバと、このバンドルファイバの先端に連結された単線の光ファイバとで構成してある。このようにすることにより、複数の半導体レーザから発せられたレーザ光が単線の光ファイバ内で合成され、この合成されたレーザ光がマスクの照射パターンから照射する。したがって、レーザ光を任意のスポットに照射した場合であっても、均一な光強度分布のレーザ光を照射することができる。

【0015】また、本発明のレーザ照射装置は、前記光伝搬手段を、前記複数の半導体レーザが発するレーザ光を伝搬する光導波板とした構成としてある。このようにすることにより、光導波板が、複数の半導体レーザからのレーザ光を多数回反射して合成するので、均一な光強度分布のレーザ光を照射することができる。

【0016】また、本発明のレーザ照射装置は、前記マスクに複数の前記照射パターンを形成した構成としてある。このようにすることにより、一つの光学ユニットが複数のレーザ光を同時に照射するので、照射効率が向上し生産性を改善することができる。

【0017】また、本発明のレーザ照射装置は、前記マスクが、細長い形状に形成された前記照射パターンを有し、前記移動手段が、前記照射パターンの長手方向に、前記光学ユニット及び／又は前記被照射物を移動させる構成としてある。このようにすることにより、照射パターンが長手方向に長い分だけレーザ光が多く照射されるので、たとえば、光学ユニットを高速で移動させることができ、より生産性を向上させることができる。

【0018】また、本発明のレーザ照射装置は、前記光学ユニットを、複数配設した構成としてある。このようにすることにより、複数の光学ユニットが複数のレーザ光を同時に照射するので、照射効率が大幅に向上し生産性を改善することができる。なお、光学ユニットは、半導体レーザアレイを用いることにより小型化してあるので、レーザ照射装置は、多くの光学ユニットを備えることができる。

【0019】また、本発明のレーザ照射装置は、複数の前記光学ユニットを、二次元的に配設した構成としてある。このようにすると、たとえば、X軸方向に一列に並べて配設した光学ユニット群を、Y軸方向に複数列並べて配設することもでき、より多くのレーザ光を効率良く照射することができる。

【0020】また、本発明の走査レーザ光を用いた露光方法は、レーザ光を発する光学ユニットを被照射物に対して相対的に移動させることにより、複数の前記レーザ光を前記被照射物の所定の露光位置に走査させて、露光を行う方法であって、半導体レーザアレイに配設された複数の半導体レーザの発する前記レーザ光を合成する工程と、合成された前記レーザ光をマスクの照射パターンから照射する工程と、照射された前記レーザ光を結像する工程と、を有する方法としてある。このようにすることにより、レーザ光が照射される被照射物の所定位置に、複数のレーザ光を同時に走査することができ、生産性を向上させることができる。

【0021】また、本発明の走査レーザ光を用いたカラーフィルタの製造方法は、レーザ光を発する光学ユニットをカラーフィルタ基板に対して相対的に移動させることにより、複数の前記レーザ光を前記カラーフィルタ基板の所定の露光位置に走査させて、カラーフィルタを製造する方法であって、半導体レーザアレイに配設された複数の半導体レーザが発する前記レーザ光を合成する工程と、合成された前記レーザ光をマスクの照射パターンから照射する工程と、照射された前記レーザ光を結像する工程と、を有する方法としてある。このようにすることにより、マスク露光工程を行わなくても、大型のカラーフィルタを効率良く生産することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】次に、本発明のレーザ照射装置の好ましい実施形態について、図面を参照して説明する。

【0023】〔第一実施形態〕図1は、第一実施形態にかかるレーザ照射装置の全体的な構造を説明するための概略斜視図を示している。同図において、レーザ照射装置1は、複数のレーザ光を照射する光学ユニット群50と、この光学ユニット群50をX軸方向及びY軸方向に自在に移動させるX-Yテーブル60とからなっている。

【0024】X-Yテーブル60は、矩形板状の被照射物40が載置面61に載置されると、たとえば、真空吸

着作用を利用した固定手段（図示せず）などにより、被照射物40を固定する構成としてある。また、図示していないが、レーザ照射装置1は、光学ユニット群50及びX-Yテーブル60を制御する制御部を備えており、光学ユニット群50のレーザ光照射のオンオフ、X-Yテーブル60の固定手段のオンオフ、光学ユニット群50の移動動作などを制御する。

【0025】なお、本実施形態では、移動手段としてのX-Yテーブル60が、光学ユニット群50だけを移動させる構成としてあるが、本発明の移動手段は、この構成に限定されるものではない。たとえば、光学ユニット群50と被照射物40の両方を移動させる構成としたり、あるいは、光学ユニット群50を固定し被照射物40だけを移動させる構成としてもよい。また、本発明の移動手段は、図示していないが、光学ユニット群50を回転させ周方向の角度位置を調整することができる構成としてもよく、これにより、より精度良くレーザ光を照射することができる。

【0026】光学ユニット群50は、図2に示すように、n個の光学ユニット10がX軸方向に並設された構成としてある。このようにすることにより、複数の光学ユニット10が複数のレーザ光を同時に照射するので、照射効率が大幅に向上し生産性を改善することができる。

【0027】次に、光学ユニット群50を構成する光学ユニット10について、図面を参照して説明する。図3は、第一実施形態にかかるレーザ照射装置の光学ユニットの構造を説明するための概略側面図を示している。同図において、光学ユニット10は、レーザ光を発する複数の半導体レーザの配設された半導体レーザアレイ11と、レーザ光を伝搬する光伝搬手段12と、レーザ光を照射する照射パターン21の形成されたマスク20及び照射パターン21から照射されたレーザ光を結像する結像光学素子31とからなっている。

【0028】半導体レーザアレイ11は、レーザ光を発する複数の半導体レーザ（図示せず）が配設してある。また、半導体レーザの種類は、特に限定されるものではなく、たとえば、ガリウムヒ素系やインジウムリン系などの半導体レーザが用いられる。これらの半導体レーザは、一辺が約100 μ m程度のほぼ正方形の発光点を有しており、約200 μ mから約300 μ m程度の間隔で、ほぼ一直線状に並んで配設してある。

【0029】なお、半導体レーザの配設数は、通常、半導体レーザの出力に応じて決定され、たとえば、出力の大きい半導体レーザを使用すると、配設数は少なくすみ、出力の小さい半導体レーザを使用すると、多くの半導体レーザを配設する必要がある。また、半導体レーザの発光点の形状や大きさ、及び半導体レーザの配設位置や間隔は、上記構造に限定されるものではない。たとえば、半導体レーザの発光点をほぼ円形状としたり、半導

体レーザを格子状に配設した構造としてもよい。

【0030】光伝搬手段12は、複数の光ファイバ13と、単線の光ファイバ14とを連結した構造としてある。各光ファイバ13は、各半導体レーザの発光点に一对一に対応して設置されている。つまり、各光ファイバ13の一方の先端は、各半導体レーザの発光点に近接して設置され、もう一方の先端は、全ての光ファイバ13が束ねられたバンドルファイバとしてある。

【0031】単線の光ファイバ14は、バンドルファイバの端面と密着するように接続されている。ここで、各光ファイバ13から照射された複数のレーザ光は、単線の光ファイバ14内で合成されることにより、単線の光ファイバ14の照射口から、均一な強度分布を持ったレーザ光として照射される。

【0032】単線の光ファイバ14の照射口には、マスク20が設置され、マスク20に形成された照射パターン21の像が、結像光学素子としての結像レンズ31で被照射物40の照射面41に結像する構造としてある。なお、本実施形態のレーザ照射装置1は、マスク20を使用するが、このマスク20は、一つの半導体レーザアレイ11から発せられるレーザ光に応じたマスク20であり、被照射物40が大型化されても製造可能な大きさである。

【0033】マスク20の有効面は、図4に示すように、単線の光ファイバ14の照射口端面と同じかそれより小さい面であり、その有効面内に、長方形の照射パターン21が二箇所に形成してある。

【0034】また、レーザ照射装置1は、マスク20が細長い形状の照射パターン21を有し、移動手段であるX-Yテーブル60が、光学ユニット群50を照射パターン21の長手方向(Y軸方向)に移動させる構成としてある。このようにすることにより、照射パターン21が長手方向に長い分だけレーザ光が多く照射されるので、たとえば、光学ユニット10を高速で移動させることができ、より生産性を向上させることができる。

【0035】なお、細長い形状は、上記長方形に限定されるものではなく、たとえば、細長い長円や平行四辺形などの形状としてもよい。また、レーザ照射装置1の照射効率を向上させるためには、マスク20により多くの照射パターン21を形成することが望まれるが、照射ピッチ“A”と照射幅“B”に対応する照射パターン21は、有効面内に二箇所しか形成できないこととなる。このように、マスク20の有効面内に、できるだけ多くの照射パターン21を形成することにより、レーザ照射装置1の照射効率をより向上させることができる。

【0036】次に、上記構成のレーザ照射装置1の動作について説明する。まず、被照射物40は、図1に示すように、レーザ照射装置1の載置面61に載置され固定される。

【0037】次に、レーザ照射装置1は、光学ユニット

群50を移動させ、レーザ光が照射される所定の露光位置にレーザ光が結像するように、複数のレーザ光を照射し、続いて、光学ユニット群50をY軸方向に移動させ複数のレーザ光を同時に走査する。

【0038】レーザ照射装置1は、光学ユニット群50がY軸方向の終点位置に到達すると、レーザ光の照射を止め、続いて、光学ユニット群50がX軸方向に必要な幅だけ移動する。次に、レーザ照射装置1は、再び複数のレーザ光を照射し、続いて、光学ユニット群50をY軸のマイナス方向に移動させ複数のレーザ光を同時に走査する。なお、上記のように光学ユニット群50を往復移動させながら、レーザ光を照射する構成に限定されるものではなく、たとえば、光学ユニット群50による走査方向を常にY軸方向の一定方向としてもよいことは、勿論である。

【0039】レーザ照射装置1は、マスク20に形成された照射パターン21が、たとえば、図4に示す二つの長方形の開口からなる照射パターン21の場合、全面等間隔に露光するとき、光学ユニット群50のX軸方向の移動量は、ピッチAの二倍に応じた移動量である。

【0040】つまり、初めの走査で、図5に示すように、51-a, 51-b, ..., 51-nの領域にレーザ光を照射することができる。次に、光学ユニット群50をX軸方向に、照射ピッチ“A”の二倍の距離だけ移動させてから、Y軸のマイナス方向に移動させると、52-a, 52-b, ..., 52-nの領域にレーザ光を照射することができる。

【0041】同様に、光学ユニット群50をX軸方向に、照射ピッチ“A”の二倍の距離だけ移動させてから、Y軸方向に移動させると、53-a, 53-b, ..., 53-nの領域にレーザ光を照射することができる。このように、順次光学ユニット群50を移動させることにより、被照射物40の照射面41の全面に等間隔でレーザ光を照射することができる。

【0042】以上説明したように、本実施形態のレーザ照射装置1は、光源として半導体レーザを用いて、光学ユニット10を小型化、軽量化してある。これにより、光学ユニット群50を移動させることを可能とし、複数のレーザ光を走査することができ、生産性を大幅に向上させることができる。

【0043】また、レーザ照射装置1は、単線の光ファイバ14が、複数の半導体レーザから発せられたレーザ光を合成することができ、この合成されたレーザ光をマスク20の照射パターン21から照射する。これにより、レーザ照射装置1は、レーザ光を任意のスポットに照射した場合であっても、均一な光強度分布のレーザ光の照射を行うことができる。

【0044】なお、レーザ照射装置1は、図示してないが、複数の光学ユニット10を、二次元的に配設した構成としてもよく、このようにすることにより、たとえ

ば、X軸方向に一列に並べて配設した光学ユニット群50を、Y軸方向に複数列並べて配設することにより、さらに多くのレーザ光を効率良く照射することができる。

【0045】また、この配設方法により必要とする全ての光学ユニット10を配設することもできる。この場合、光学ユニット群50を固定し被照射物40をY軸方向に一回移動させるだけで、被照射物40の照射面41の全面にレーザ光を照射する、インライン方式の生産を行うことも可能となる。

【0046】〔第二実施形態〕図6は、本発明の第二実施形態にかかるレーザ照射装置の光学ユニットの構造を説明するための概略側面図を示している。同図において、光学ユニット70は、レーザ光を発する複数の半導体レーザの配設された半導体レーザアレイ11と、レーザ光を伝搬する光伝搬手段としての光導波板72と、レーザ光を照射する照射パターン形成されたマスク73及び照射パターンから照射されたレーザ光を結像する結像光学素子74とからなっている。なお、本実施形態のレーザ照射装置は、その他の構成について上記第一実施形態のレーザ照射装置1とほぼ同様としてある。

【0047】半導体レーザアレイ11は、上記第一実施形態の半導体レーザアレイ11とほぼ同様の構造としてあり、半導体レーザアレイ11の各半導体レーザが発するレーザ光は、光導波板72に入射する。

【0048】ここで、光伝搬手段としての光導波板72は、長方形のガラス板としてあり、半導体レーザアレイ11から発せられたレーザ光が入射すると、レーザ光は、光導波板72の中で反射を多数回繰り返す。このことにより、光導波板72の出力側の端面から照射されるレーザ光は、均一な光強度分布のレーザ光となる。

【0049】光導波板72の出口には、マスク73が設置されている。このマスク73には、図7に示すように、長方形の照射パターン21が複数箇所に形成してある。この照射パターン21からは、光導波板72により均一な光強度分布のレーザ光が照射される。なお、その他の構成及び動作は、上記第一実施形態のレーザ照射装置1とほぼ同様としてある。

【0050】以上説明したように、本実施形態のレーザ照射装置によれば、光伝搬手段として、光導波板72を用いることによって、光導波板72内部において、複数の光源からの光束が多数回反射して合成されるため、マスク73の照射パターン21から均一な光強度分布のレーザ光を照射することができる。

【0051】〔走査レーザ光を用いた露光方法〕また、本発明は、走査レーザ光を用いた露光方法としても有効である。本実施形態の走査レーザ光を用いた露光方法は、レーザ光を発する光学ユニットが被照射物に対して相対的に移動することにより、複数のレーザ光を被照射物の所定の露光位置に走査する方法としてある。

【0052】なお、「光学ユニットが被照射物に対して

相対的に移動する」とは、光学ユニット及び／又は被照射物が移動手段によって移動することをいう。また、移動手段としては、たとえば、上述したX-Yテーブルが使用されるが、X-Yテーブルに限定されるものではない。

【0053】また、本実施形態の露光方法は、まず、光学ユニットが、半導体レーザアレイに配設された複数の半導体レーザの発するレーザ光を、たとえば、光ファイバや光導波板などにより合成し、均一な光強度分布のレーザ光を作成する。

【0054】次に、光学ユニットが、合成されたレーザ光をマスクの照射パターンから照射し、続いて、たとえば、結像光学素子などにより照射されたレーザ光を被照射物の所定の露光位置に結像する。また、上述したように、複数の照射パターンの形成されたマスクを使用したり、複数の光学ユニットからなる光学ユニット群を移動させることにより、同時に複数のレーザ光を照射することができる。

【0055】このように、本発明の走査レーザ光を用いた露光方法によれば、光学ユニットが小型化できるので、レーザ光が照射される被照射物の所定位置に、複数のレーザ光を同時に走査することができ、生産性を向上させることができる。

【0056】〔走査レーザ光を用いたカラーフィルタの製造方法〕また、本発明は、走査レーザ光を用いたカラーフィルタの製造方法としても有効である。本実施形態の走査レーザ光を用いたカラーフィルタの製造方法は、上記走査レーザ光を用いた露光方法で、カラーフィルタを露光している。

【0057】なお、カラーフィルタは、一般的に、ストライプ配列、モザイク配列、デルタ配列などが用いられるが、大型化された精細度の高い製品には、ストライプ配列が用いられる。また、カラーフィルタの製造工程においては、ブラックマトリックスを製造するときや、R、G、Bの色材膜を形成するとき、露光が行われる。

【0058】本実施形態の製造方法は、まず、光学ユニットが、半導体レーザアレイに配設された複数の半導体レーザの発するレーザ光を、たとえば、光ファイバや光導波板などにより合成し、均一な光強度分布のレーザ光を作成する。

【0059】次に、光学ユニットが、合成されたレーザ光をマスクの照射パターンから照射し、続いて、たとえば、結像光学素子などにより照射されたレーザ光を被照射物の所定の露光位置に結像する。

【0060】次に、レーザ光を発する光学ユニットがカラーフィルタ基板に対して相対的に移動することにより、複数のレーザ光をカラーフィルタ基板の所定の露光位置に走査する。

【0061】このように、本発明の走査レーザ光を用い

たカラーフィルタの製造方法によれば、大型マスクを作成できないためにマスク露光工程を実施することができず、従来の技術では製造できなかった大型のカラーフィルタであっても、効率良く生産することができる。

【0062】以上、本発明の各実施形態を説明したが、本発明は、上述した各実施形態にのみ限定されるものではなく、本発明の範囲で種々の変更実施が可能であることは言うまでもない。たとえば、本発明は、レーザ光を照射することにより、露光を行う場合に限定するものではなく、被加工物が微細である場合などには、熱処理、溶接、穴あけ、切断などの加工を効率良く行うこともできる。

【0063】

【発明の効果】以上説明したように、本発明におけるレーザ照射装置によれば、マスク露光を行わなくても、半導体レーザアレイから発せられるレーザ光を被照射物の照射面に効率良く走査することができる。また、本発明のレーザ照射装置によれば、複数の半導体レーザからのレーザ光を合成し、この合成したレーザ光を照射パターンから照射するので、照射されるレーザ光の光強度分布が均一となり、照射品質に優れたレーザ光を照射することができる。

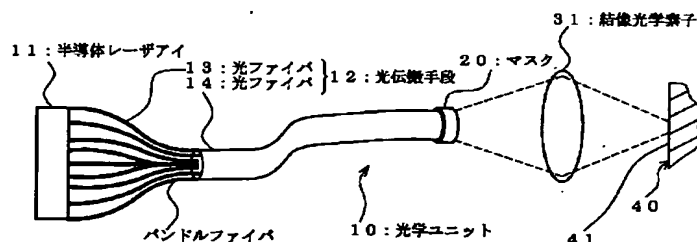
【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の第一実施形態にかかるレーザ照射装置の全体的な構造を説明するための概略斜視図を示している。

【図2】図2は、第一実施形態にかかるレーザ照射装置の光学ユニット群のY軸方向における要部の構造を説明するための概略斜視図を示している。

【図3】図3は、第一実施形態にかかるレーザ照射装置の光学ユニットの構造を説明するための概略側面図を示している。

【図3】



*【図4】図4は、第一実施形態にかかるレーザ照射装置の光学ユニットにおけるマスクの構造を説明するための概略正面図を示している。

【図5】図5は、第一実施形態にかかるレーザ照射装置の照射動作を説明するための被照射物の概略正面図を示している。

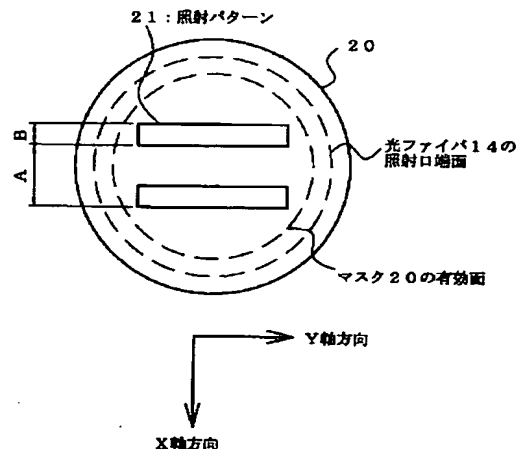
【図6】図6は、本発明の第二実施形態にかかるレーザ照射装置の光学ユニットの構造を説明するための概略側面図を示している。

10 【図7】図7は、本発明の第二実施形態にかかるレーザ照射装置の光学ユニットにおけるマスクの構造を説明するための概略正面図を示している。

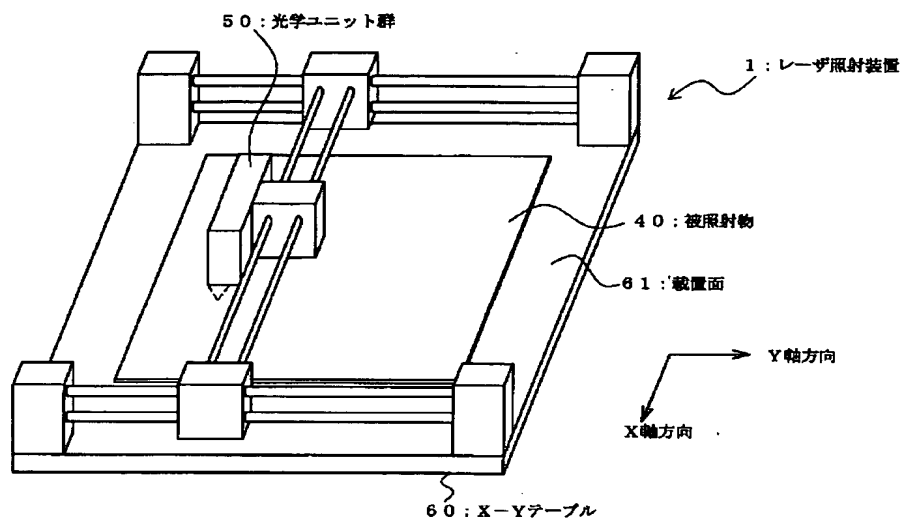
【符号の説明】

- 1 レーザ照射装置
- 10 光学ユニット
- 11 半導体レーザアレイ
- 12 光伝搬手段
- 13 光ファイバ
- 14 光ファイバ
- 20 マスク
- 21 照射パターン
- 31 結像光学素子
- 40 被照射物
- 41 照射面
- 42 結像されたレーザ光
- 50 光学ユニット群
- 60 X-Yテーブル
- 61 載置面
- 70 光学ユニット
- 72 光導波板
- 73 マスク
- * 74 結像光学素子

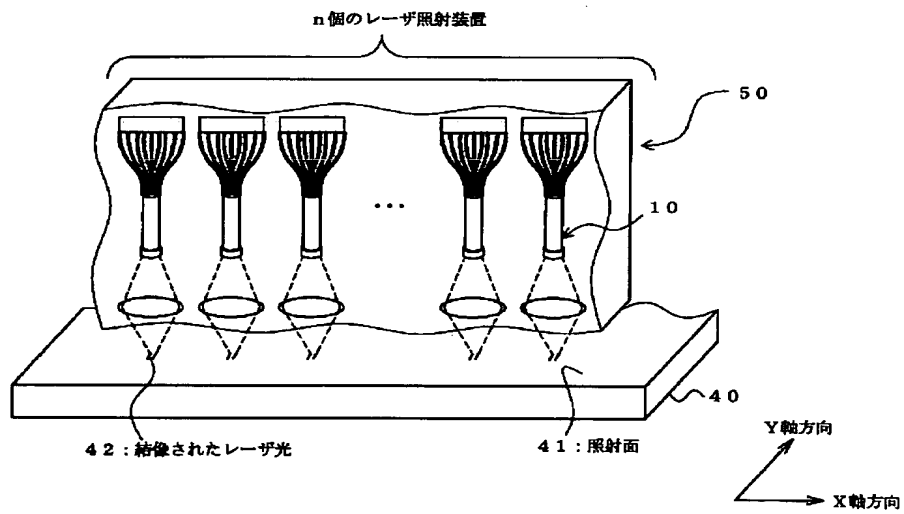
【図4】



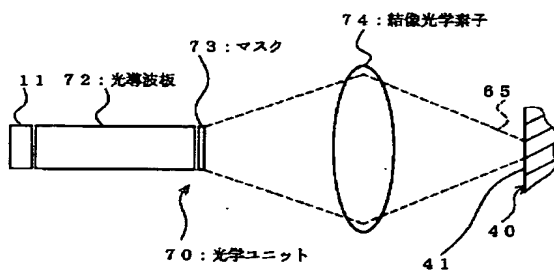
【図1】



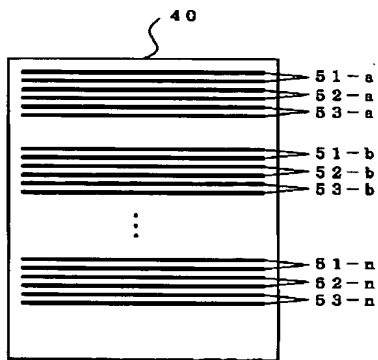
【図2】



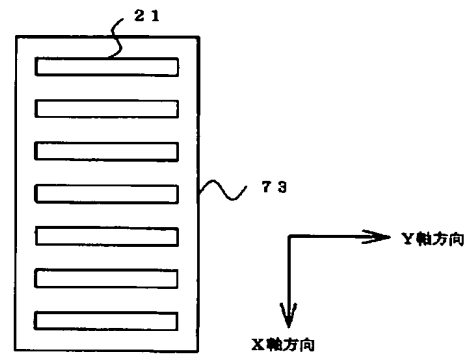
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H048 BA02 BA45 BB02 BB42
 2H091 FA02Y FC10 FC23 FC29
 LA12
 2H097 AA03 CA17 LA17
 4E068 CA01 CA05 CA08 CD02 CD10
 CD16 CE02 CE04 CE08 DA09